

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-266392

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G11B 7/085

G11B 7/09

(21)Application number : 2000-081390

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 23.03.2000

(72)Inventor : SATO MITSURU

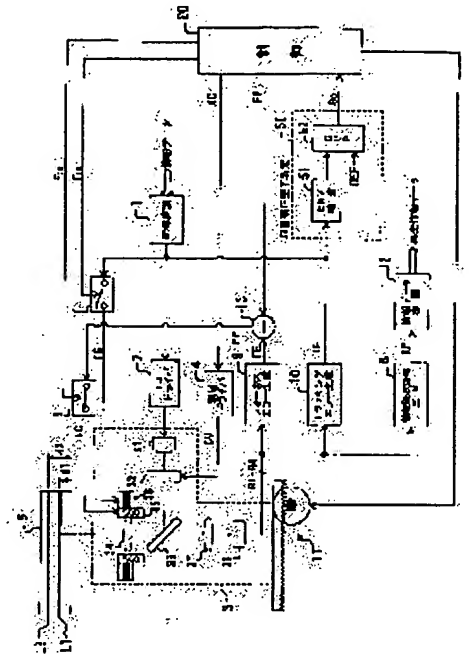
MAEDA TAKANORI

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical information recording and reproducing device capable of recording and reproducing information data to an optical recording medium precisely.

SOLUTION: An aberration correcting means for correcting aberration generated in an optical system is provided and the peripheral surface aberration correction quantity of the aberration correcting means is changed. In the period, it is judged whether aberration correction by the aberration correcting means is completed based on a signal level read from the optical recording medium. When it is judged that the aberration correction is completed, the recording operation or reproducing operation of the optical information recording and reproducing device is started.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-266392

(P2001-266392A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B 7/135	A 5 D 1 1 7
	7/085	7/085	Z 5 D 1 1 8
	7/09	7/09	E 5 D 1 1 9
			C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-81390 (P2000-81390)

(22) 出願日 平成12年3月23日 (2000.3.23)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 佐藤 充

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ

イオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 前田 孝則

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ

イオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

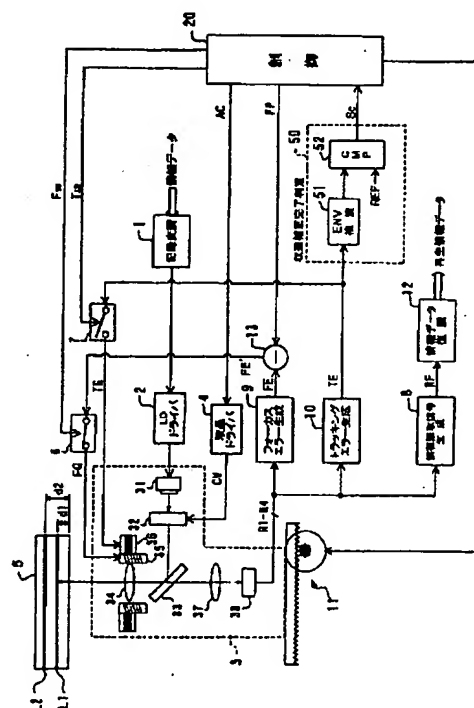
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学式情報記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 光学式記録媒体に対して精度良く情報データの記録及び再生を行うことが出来る光学式情報記録再生装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 光学系に生じている収差を補正する収差補正手段を設け、上記収差補正手段の球面収差補正量を変更し、その間に、光学式記録媒体から読み取られた信号レベルに基づいて上記収差補正手段による収差補正が完了したか否かを判定し、収差補正が完了したと判定されたら光学式情報記録再生装置の記録動作又は再生動作を開始せしめる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学式記録媒体に対して情報データの記録及び再生を行う光学式情報記録再生装置であって、レーザビーム光を前記光学式記録媒体の記録面に照射した際の反射光を光電変換して光電変換信号を得る光学系と、

前記光学系に生じている収差を補正する収差補正手段と、

前記光電変換信号の信号レベルに基づいて前記収差補正手段による収差補正が完了したか否かを判定する収差補正完了判定手段と、

前記収差補正手段の収差補正量を変更し、前記収差補正完了判定手段にて前記収差補正が完了したと判定されたら記録動作又は再生動作を開始せしめる制御手段と、を有することを特徴とする光学式情報記録再生装置。

【請求項2】 前記収差補正手段は、複屈折特性を有する液晶が充填された液晶層上に円環状の透明電極が形成されてなる液晶パネルと、

前記収差補正量に対応した電位を前記透明電極に印加することによって前記液晶パネルを透過する光の球面収差を変化せしめる液晶駆動回路と、からなることを特徴とする請求項1記載の光学式情報記録再生装置。

【請求項3】 前記光学系は、前記レーザビーム光を発生するレーザ発生素子と、前記レーザビーム光を前記光学式記録媒体の記録面に集光する対物レンズと、前記光学式記録媒体からの反射光を受光しこれを光電変換したものを前記光電変換信号として生成する光検出器と、からなり、前記液晶パネルは前記光学系内における前記レーザ発生素子及び前記対物レンズ間に設けられていることを特徴とする請求項2記載の光学式情報記録再生装置。

【請求項4】 前記光電変換信号に基づいてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー生成手段を備え、

前記収差補正完了判定手段は、前記トラッキングエラー信号の信号レベルが所定レベルよりも大なる場合に前記収差補正手段による収差補正が完了したと判定することを特徴とする請求項1記載の光学式情報記録再生装置。

【請求項5】 前記光電変換信号に基づいて前記光学式記録媒体に形成されているアドレス用ブリットを検出してブリット検出信号を生成するブリット検出手段を備え、

前記収差補正完了判定手段は、前記ブリット検出信号の信号レベルが所定レベルよりも大なる場合に前記収差補正手段による収差補正が完了したと判定することを特徴とする請求項1記載の光学式情報記録再生装置。

【請求項6】 前記光学式記録媒体には複数の前記記録層が形成されており、

前記制御手段は、再生対象又は記録対象となる前記記録層が他の記録層に変更された時、又は同一の記録層内に

においてロングトラックジャンプが実施された時、又は前記光学式記録媒体が交換された時に、前記補正量の変更を行うことを特徴とする請求項1記載の光学式情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学式記録媒体に対して情報データの記録及び再生を行う光学式情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光学式記録媒体としての光ディスクには、その記録面を保護すべく、所定の厚さの透過基板が上記記録面を覆うように形成されている。光学式情報記録再生装置では、かかる光ディスクの透過基板を介して上記記録面に読取ビーム光、又は記録ビーム光を照射することにより、この光ディスクに対して情報データの読取及び記録を行うようにしている。

【0003】しかしながら、光学式情報記録再生装置内の光学系に球面収差、コマ収差等の収差が生じていると、情報データの記録及び再生精度を低下させてしまうという問題が起こる。例えば、製造上において、全ての光ディスクの透過基板の厚さを規定値に形成させることは困難であり、通常、数十 μm の厚さ誤差がでる。又、1枚のディスクに複数の記録層を有する例えばDVD(Digital Versatile Disc)では、ディスク表面から各記録層に至るまでの透過基板の厚さが夫々異なっている。そのため、このような透過基板厚の誤差により球面収差が生じ、情報データの記録及び再生精度を低下させるのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる問題を解決すべくなされたものであり、光学式記録媒体に対して精度良く情報データの記録及び再生を行うことが出来る光学式情報記録再生装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明による光学式情報記録再生装置は、光学式記録媒体に対して情報データの記録及び再生を行う光学式情報記録再生装置であって、レーザビーム光を前記光学式記録媒体の記録面に照射した際の反射光を光電変換して光電変換信号を得る光学系と、前記光学系に生じている収差を補正する収差補正手段と、前記光電変換信号の信号レベルに基づいて前記収差補正手段による収差補正が完了したか否かを判定する収差補正完了判定手段と、前記収差補正手段の収差補正量を変更し、前記収差補正完了判定手段にて前記収差補正が完了したと判定された場合に記録動作又は再生動作を開始せしめる制御手段とを有する。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について説

明する。図1は、本発明による光学式情報記録再生装置の構成を示す図である。図1において、記録変調回路1は、後述する光ディスク5に記録すべく入力された情報データに対して所望の記録変調方式に従った変調処理を施し、この際得られた記録信号をレーザドライバ2に供給する。レーザドライバ2は、光学式情報記録再生装置の記録動作時には、上記記録信号に対応した信号レベルを有するレーザ駆動信号を発生してこれを記録再生ヘッド3に搭載されているレーザ発生素子31に供給する。又、レーザドライバ2は、光学式情報記録再生装置の再生動作時には、所定の固定レベルを有するレーザ駆動信号を発生してこれを上記レーザ発生素子31に供給する。レーザ発生素子31は、レーザドライバ2から供給されたレーザ駆動信号に対応した光パワーを有するレーザビーム光を発生する。すなわち、レーザ発生素子31は、上記再生動作時には所定の読取光パワーを有するレーザビーム光を発生する一方、記録又は消去動作時には、光ディスク5へのデータ記録又は消去時に必要となる光パワーを有するレーザビーム光を発生する。そして、レーザ発生素子31は、このレーザビーム光を液晶パネル32に照射する。

【0007】図2は、かかるレーザビーム光の光軸方向から眺めた液晶パネル32の構造を示す図である。図2に示されるように、液晶パネル32は、円形の透明電極E1、円環状の透明電極E2、及び複屈折特性を有する液晶分子が充填された液晶層CLとからなる。透明電極E1の直径は、後述する対物レンズ34のレンズ径が3000[μm]である場合には例えば約1600[μm]であり、透明電極E2の外径は約2800[μm]である。尚、透明電極E1には所定の電位(例えば2ボルト)が固定印加されており、透明電極E2には液晶ドライバ4からの液晶駆動電位CVが印加される。液晶ドライバ4は、制御回路20から供給された球面収差補正信号ACに応じた電位を有する上記液晶駆動電位CVを発生する。かかる液晶駆動電位CVが液晶パネル32に印加されると、液晶層CL内に充填されている液晶分子の内、透明電極E2に覆われた円環状の領域に存在する液晶分子のツイスト角がこの液晶駆動電位CVに応じた分だけ推移する。つまり、上記球面収差補正信号ACに応じた分だけ、この液晶分子のツイスト角が推移するのである。よって、図2に示されるが如きレーザビーム光によるビームスポットSPが液晶パネル32に照射されると、透明電極E2に覆われた領域を透過する光と、他の領域を透過する光とに上記液晶駆動電位CVに応じた分の位相差が生じる。つまり、液晶パネル32は、レーザ発生素子31から供給されたレーザビーム光の波面に対して上述した如き位相差をもたせたものをハーフミラー33に透過出力するのである。かかる動作により、液晶パネル32は、光ディスクの透過基板厚の違いによる球面収差の補正を行う。

【0008】ハーフミラー33は、かかる液晶パネル3

2から供給されたレーザビーム光を対物レンズ34に導出する。対物レンズ34は、ハーフミラー33から供給されたレーザビーム光を集光して光ディスク5の記録面に照射する。光ディスク5は、2つの記録層L1及びL2を有するDVDの如き光学式記録媒体である。尚、図1に示されるように、記録層L1はレーザビーム光の入射面からの透過基板厚がd1であり、記録層L2はd2である。フォーカシングアクチュエータ35は、サーボループスイッチ6から供給されたフォーカス駆動信号FGに応じた分だけ対物レンズ34を光ディスク5の垂直方向、いわゆるフォーカス調整軌道上において移動せしめる。トラッキングアクチュエータ36は、サーボループスイッチ6から供給されたトラッキング駆動信号TGに応じた分だけ対物レンズ34の光軸を光ディスク5のディスク半径方向に振る。

【0009】ここで、かかるレーザビーム光を光ディスク5の記録面に照射した際に得られた反射光は、対物レンズ34、ハーフミラー33、及び集光レンズ37を介して光検出器38の受光面に照射される。図3は、かかる光検出器38の受光面を示す図である。図3に示されるように、光検出器38は、光ディスク5の記録面に形成されている記録トラックの方向に対して、図の如く配列された4つの独立した受光素子A～Dを備えている。受光素子A～D各々は、集光レンズ37から供給された反射光を夫々受光して電気信号に変換したものを光電変換信号R1～R4として出力する。光検出器38は、かかる光電変換信号R1～R4を情報読取信号生成回路8、フォーカスエラー生成回路9、及びトラッキングエラー生成回路10の各々に供給する。

【0010】スライダ機構11は、上記レーザ発生素子31、液晶パネル32、ハーフミラー33、対物レンズ34、フォーカシングアクチュエータ35、トラッキングアクチュエータ36、集光レンズ37、及び光検出器38の搭載されている記録再生ヘッド3を光ディスク5のディスク半径方向に移送せしめる。情報読取信号生成回路8は、上記光電変換信号R1～R4を互いに加算して得た加算結果を、読取信号RFとして情報データ復調回路12に供給する。情報データ復調回路12は、かかる読取信号RFに対して所定の復調処理を施すことにより光ディスク5に記録されていた情報データを復元し、これを再生情報データとして出力する。

【0011】フォーカスエラー生成回路9は、光検出器38における上記受光素子A～Dの内互いに対角に配置されている受光素子同士の出力和を夫々求め、両者の差分値を焦点ズレの量を示すフォーカスエラー信号FEとして求める。すなわち、フォーカスエラー生成回路9は、

$$FE = (R1 + R3) - (R2 + R4)$$

なる演算によってフォーカスエラー信号FEを求めるのである。そして、フォーカスエラー生成回路9は、この

フォーカスエラー信号FEを減算器13に供給する。減算器13は、かかるフォーカスエラー信号FEから、制御回路20から供給されたフォーカス調整位置信号FPを減算して得たフォーカスエラー信号FE'をサーボループスイッチ6に供給する。この際、サーボループスイッチ6は、制御回路20から供給されたフォーカスサーボスイッチ信号Fsにに応じたオン・オフ状態となる。例えば、フォーカスサーボ・オフを示す論理レベル"0"のフォーカスサーボスイッチ信号Fsが供給された場合にはサーボループスイッチ6はオフ状態となる。一方、フォーカスサーボ・オンを示す論理レベル"1"のフォーカスサーボスイッチ信号Fsが供給された場合にはオン状態となり、上記フォーカスエラー信号FE'に応じたフォーカス駆動信号FGをフォーカシングアクチュエータ35に供給開始する。すなわち、記録再生ヘッド3、フォーカスエラー生成回路9、減算器13、及びサーボループスイッチ6なる系により、いわゆるフォーカスサーボループを形成しているのである。かかるフォーカスサーボループの動作により、対物レンズ34は、上記フォーカス調整位置信号FPに応じたフォーカス調整軌道上の位置に保持される。従って、光ディスク5の記録層L1に焦点を合わせるべきフォーカス調整位置信号FPが制御回路20から供給された場合には、かかる記録層L1の記録面にレーザビーム光の焦点を合わせるように対物レンズ34が駆動される。又、光ディスク5の記録層L2に焦点を合わせるべきフォーカス調整位置信号FPが制御回路20から供給された場合には、かかる記録層L2の記録面にレーザビーム光の焦点を合わせるように対物レンズ34が駆動されるのである。

【0012】トラッキングエラー生成回路10は、上記光検出器28の受光素子A~Dの内で互いにトラッキング方向に配置されている受光素子同士の出力差を求め、これをトラッキングエラー信号TEとしてサーボループスイッチ7及び収差補正完了判定回路50の各々に供給する。すなわち、トラッキングエラー生成回路10は、
$$TE = (R1 + R2) - (R3 + R4)$$
なる演算によってトラッキングエラー信号TEを求めて、これをサーボループスイッチ7及び収差補正完了判定回路50各々に供給するのである。サーボループスイッチ7は、制御回路20から供給されたトラッキングサーボスイッチ信号Tsにに応じたオン・オフ状態となる。例えば、サーボループスイッチ7は、トラッキングサーボ・オンを示す論理レベル"1"のトラッキングサーボスイッチ信号Tsが供給された場合にはオン状態となる。この際、サーボループスイッチ7は、上記トラッキングエラー信号に応じたトラッキング駆動信号TGをトラッキングアクチュエータ36及びスライダ機構11の各々に供給開始する。又、トラッキングサーボ・オフを示す論理レベル"0"のトラッキングサーボスイッチ信号Tsが供給された場合にはオフ状態となり、トラッキングア

クチュエータ36及びスライダ機構11各々はその動作を停止する。すなわち、記録再生ヘッド3、トラッキングエラー生成回路10、スライダ機構11及びサーボループスイッチ7なる系により、いわゆるトラッキングサーボループを形成しているのである。この際、サーボループスイッチ7をオフ状態にすると、上記トラッキングサーボループがオープン状態となる。一方、サーボループスイッチ7をオン状態にすると、上記トラッキングサーボループがクローズ状態となる。これにより、対物レンズ34からのレーザビーム光が光ディスク5の記録層L1又はL2各々に形成されている記録トラック上を追従するように、スライダ機構11及びトラッキングアクチュエータ36が駆動制御される。

【0013】収差補正完了判定回路50のエンベロープ検波回路51は、上記トラッキングエラー信号TEのエンベロープレベルを検出し、これを比較器52に供給する。比較器52は、かかるエンベロープレベルと、所定の基準レベルREFとのレベル比較を行う。この際、比較器52は、上記エンベロープレベルが基準レベルREFよりも小なる場合には、上記液晶パネル32での球面収差補正が未だ完了していないことを示す論理レベル"0"の補正完了信号Scを制御回路20に供給する。一方、上記エンベロープレベルがこの基準レベルREFよりも大なる場合には、上記液晶パネル32による球面収差補正が完了したことを示す論理レベル"1"の補正完了信号Scを制御回路20に供給する。

【0014】すなわち、図4に示されるが如く、トラッキングエラー信号TEの振幅レベルが上記基準レベルREFよりも大となれば、情報読取時又は情報記録時のエラー率ERRは、情報再生及び記録時に支障を来さないエラー許容範囲内に入る。そこで、収差補正完了判定回路50は、トラッキングエラー信号TEの振幅レベルが基準レベルREFよりも大となった時点をもって、液晶パネル32による球面収差補正が完了したと判定するのである。

【0015】制御回路20は、使用者から再生開始操作が為された場合には光ディスク5から記録情報の再生を行うべき各種再生制御を行う。かかる再生制御により、光ディスク5の記録層L1又はL2に記録されていた情報データが記録再生ヘッド3によって読み取られ、これが再生情報データとして情報データ復調回路12から出力される。又、制御回路20は、使用者から記録開始操作が為された場合には、光ディスク5に情報データを記録すべく各種記録制御を行う。かかる記録制御により、記録変調回路1に供給された情報データがレーザドライバ2、記録再生ヘッド3を介して光ディスク5の記録層L1又はL2に記録されて行く。尚、これら再生制御及び記録制御の詳細については、その説明を省略する。

【0016】ここで、かかる再生制御又は記録制御の実行中にその再生又は記録対象とすべき記録層を例えば記

録層L2からL1へ切り替える場合、制御回路20は、以下の手順に従った制御を実行する。まず、制御回路20は、レーザビーム光の焦点を記録層L2からL1へ変更すべきフォーカス調整位置信号FPを減算器13に供給する。これに応じて、フォーカシングアクチュエータ35は、光ディスク5に照射するレーザビーム光の焦点を記録層L2からL1へと推移させるべく対物レンズ34を駆動する、いわゆるフォーカスジャンプを実施する。そして、レーザビーム光の焦点が記録層L1に合ったら、制御回路20は、図5に示されるが如き球面収差補正制御ルーチンの実行に移る。

【0017】図5において、まず、制御回路20は、トラッキングサーボ・オフを示す論理レベル"0"のトラッキングサーボスイッチ信号Ts_oをサーボループスイッチ7に供給する(ステップS1)。かかるステップS1の実行により、トラッキングサーボがオフ状態となり現在実行中の再生又は記録動作を一時停止させる。次に、制御回路20は、光ディスク5の透過基板厚d1によって生じることが予測される予測球面収差量に対応した球面収差補正信号ACを液晶ドライバ4に供給する(ステップS2)。かかるステップS2の実行により、液晶パネル32は、光ディスク5の入射面から記録層までの透過基板厚がd1へ推移したことで生じる球面収差の補正を行う。尚、透過基板厚d1によって生じることが予想される予測球面収差量を示す値は、例えば、制御回路20に内蔵されているメモリ(図示せぬ)等に予め記憶しておく。

【0018】次に、制御回路20は、収差補正完了判定回路50から供給された補正完了信号Scが論理レベル"1"であるか否かの判定を、この補正完了信号Scが論理レベル"1"であると判定されるまで継続して行う(ステップS3)。上記ステップS3において、補正完了信号Scが論理レベル"1"であると判定されたら、次に、制御回路20は、トラッキングサーボ・オンを示す論理レベル"1"のトラッキングサーボスイッチ信号Ts_oをサーボループスイッチ7に供給する(ステップS4)。ステップS4の実行後、制御回路20は、この球面収差補正サブルーチンを抜けて、前述した再生制御(又は記録制御)の実行に戻る。よって、かかるステップS4の実行によりトラッキングサーボがオン状態に復帰し、上記ステップS1の段階において一時停止させておいた再生又は記録動作が再開される。

【0019】すなわち、図5に示される球面収差補正制御ルーチンでは、再生又は記録対象となる記録層がL2からL1に変更になったら、一旦、再生動作又は記録動作を停止させ、この間に上記記録層の変更に応じた補正量の球面収差補正を液晶パネル32にて実施させる。この際、液晶パネル32はその応答速度が遅い為、球面収差補正信号ACが供給されてから、この球面収差補正信号ACに応じた量の球面収差補正状態に移行するまでに

は時間が掛かる。そこで、この間、トラッキングエラー信号TEのレベルが基準レベルREFよりも大となったら、その時点をもって液晶パネル32による球面収差補正が完了したと判定するようにしている。これは、トラッキングエラー信号TEのレベルが基準レベルREFよりも大であれば、例えば液晶パネル32が球面収差補正信号ACに応じた球面収差補正状態に至っておらずとも、読取/書込エラー率が極めて低くなるからである。よって、この時点をもって、液晶パネル32による球面収差補正が完了したと判定して、再生動作又は記録動作を再開させるようにしたのである。従って、液晶パネル32が球面収差補正信号ACに応じた球面収差補正状態に完全に推移するのを待ってから再生動作(又は記録動作)を再開させる場合に比して、高速にその再開が為されるようになる。

【0020】尚、上記収差補正完了判定回路50においては、トラッキングエラー信号TEのレベルに基づいて球面収差補正が完了したか否かの判定を行っているが、この判定の基準とする信号はトラッキングエラー信号に限定されるものではない。例えば、光ディスク5が追記型のDVDである場合には、アドレス用として予め記録されているプリビットを読み取った際に得られた読取信号のレベルに基づいて、球面収差補正が完了したか否かの判定を行うようにしても良い。

【0021】図6は、かかる点に鑑みて為された本発明の他の実施例による光学式情報記録再生装置の構成を示す図である。尚、図6に示される構成においては、アドレス用プリビット検出回路17及び収差補正完了判定回路50'を除く他の構成は図1に示されるものと同一である。よって、以下に、アドレス用プリビット検出回路17及び収差補正完了判定回路50'のみの説明を行う。

【0022】アドレス用プリビット検出回路17は、光検出器38からの光电変換信号R1~R4を用いた以下の演算により、光ディスク5に形成されているプリビットを読み取ったことを示すプリビット検出信号PPを生成する。そして、アドレス用プリビット検出回路17は、かかるプリビット検出信号PPを収差補正完了判定回路50'及び制御回路20の各々に供給する。

【0023】 $PP = (R1 + R2) - (R3 + R4)$
収差補正完了判定回路50'のエンベロープ検波回路51は、上記プリビット検出信号PPのエンベロープレベルを検出し、これを比較器52に供給する。比較器52は、かかるエンベロープレベルと、所定の基準レベルREF'とのレベル比較を行う。この際、比較器52は、上記エンベロープレベルがこの基準レベルREF'よりも大なる場合には、上記液晶パネル32による球面収差補正が完了したことを示す論理レベル"1"の補正完了信号Scを発生して制御回路20に供給する。一方、上記エンベロープレベルが基準レベルREF'よりも小なる

場合には、比較器52は、上記液晶パネル32による球面収差補正が完了していないことを示す論理レベル“0”の補正完了信号S_cを制御回路20に供給する。

【0024】すなわち、収差補正完了判定回路50'は、プリビット検出信号PPの振幅レベルが上記基準レベルREF'よりも大であれば、読取エラー率、又は書込エラー率は極めて低いので、この時点をもって液晶パネル32による球面収差補正が完了したと判定するのである。又、光ディスク5から読み取られた信号に基づいて透過基板の厚さ誤差を検出し、この厚さ誤差が所定値よりも低くなったら、上記球面収差補正が完了したと判定するようにしても良い。

【0025】図7は、かかる点に鑑みて為された本発明の他の実施例による光学式情報記録再生装置の構成を示す図である。図7に示される構成においては、図1に示される構成に、透過基板厚誤差検出回路14を加えている。又、収差補正完了判定回路50に代わり収差補正完了判定回路50''を採用している。更に、図7に示される構成では、記録再生ヘッド3内に、ハーフミラー39、ホログラム素子40、41及び光検出器42を新たに追加している。尚、この図7に示される光学式情報記録再生装置は、上述した如き変更部を除き、その動作は図1に示されるものと同一であるので、以下に、上記変更部を中心に動作の説明を行う。

【0026】図7におけるハーフミラー39は、ハーフミラー33を介して供給された光ディスク5からの反射光を集光レンズ37及びホログラム素子40の各々に導出する。ホログラム素子40は、ハーフミラー39から供給される反射光の光軸方向から眺めると図8に示すように、円形の外形を有し、その中央部に円形のホログラムパターンPTが形成されている。ホログラムパターンPTは有効光路に相当する外周部OTよりも内側に小さく形成され、ハーフミラー39からの光を所定の角度で回折させるように形成されている。このパターンは直線状であり、回折光エネルギーを特定の方向に集中させるようにブレイズ(blaze)形状の表面とされている。ホログラムパターンPTでは、対物レンズ34上における開口数NAが例えば0.31以下に相当する領域を透過して光ディスク5に照射されたビーム光による反射光を透過するように形成されている。一方、外周部OTでは、対物レンズ34上での開口数NAが例えば0.85以下に相当する領域を透過して光ディスク5に照射された光ビームによる反射光を透過するように形成されている。

【0027】一方、ホログラム素子41は、その光軸方向から眺めると図9に示すように円形の外形を有し、その円の中心点から偏芯した点を中心点とした同心円状で凹レンズの作用をなすホログラムパターンを有している。これらホログラム素子40及び41により、ハーフミラー39を介して供給された光ディスク5からの反射光は4つの回折光に回折され、夫々図7に示されが如く

配置された光検出器42a~42dの各々に照射される。

【0028】光検出器42a~42dは、夫々が3つの受光面を有し、各受光面で受光した上記回折光の各々をその光強度に対応した信号レベルを有する光電変換信号RM1~RM12に変換して、これらを透過基板厚誤差検出回路14に供給する。図10は、上記光検出器42a~42d及び透過基板厚誤差検出回路14の内部構成を示す図である。

【0029】図10において、透過基板厚誤差検出回路14の演算回路322は、光検出器42aの受光面311~313各々からの光電変換信号RM1~RM3、及び光検出器42cの受光面314~316各々からの光電変換信号RM4~RM6を用いた下記の演算によって求めた演算結果AL1を係数乗算器323に供給する。

$$【0030】AL1 = (RM1 + RM3 - RM2) - (RM4 + RM6 - RM5)$$

係数乗算器AL1は、この演算結果AL1に所定係数kを乗算して得られた係数乗算結果(k・AL1)を減算器324に供給する。透過基板厚誤差検出回路14の演算回路321は、光検出器42bの受光面301~303各々からの光電変換信号RM7~RM9、及び光検出器42dの受光面304~306各々からの光電変換信号RM10~RM12を用いた下記の演算によって求めた演算結果AL2を減算器324に供給する。

$$【0031】AL2 = (RM7 + RM9 - RM8) - (RM10 + RM12 - RM11)$$

減算器324は、上記係数乗算結果(k・AL1)から上記演算結果AL2を減算した値を透過基板厚の誤差量を示す透過基板厚誤差信号DEとして出力する。つまり、光ビームの入射面から記録又は再生対象となる記録層までの透過基板厚が理想透過基板厚よりも大なる場合には正極性の透過基板厚誤差信号DEが出力され、理想透過基板厚よりも小なる場合には負極性の透過基板厚誤差信号DEが得られる。

【0032】透過基板厚誤差検出回路14は、かかる透過基板厚誤差信号DEを制御回路20及び収差補正判定回路50''の各々に供給する。この際、制御回路20は、上記透過基板厚誤差信号DEに応じた量の球面収差補正信号ACを液晶ドライバ4に供給する。これにより、液晶パネル32は、上記透過基板厚誤差信号DEに応じた球面収差補正状態に推移してゆく。

【0033】この間、収差補正判定回路50''の絶対値回路53は、上記透過基板厚誤差信号DEの絶対値を求めてこれを比較器52に供給する。比較器52は、上記透過基板厚誤差信号DEの絶対値と、所定の誤差許容値αとの大小比較を行う。この際、透過基板厚誤差信号DEの絶対値が誤差許容値αよりも大なる場合には、比較器52は、上記液晶パネル32による球面収差補正が完了していないことを示す論理レベル“0”の補正完了信号S

を制御回路20に供給する。一方、透過基板厚誤差信号DEの絶対値が誤差許容値 α よりも小なる場合には、比較器52は、上記液晶パネル32による球面収差補正が完了したことを示す論理レベル"1"の補正完了信号S_cを発生して制御回路20に供給する。制御回路20は、この論理レベル"1"の補正完了信号S_cに応じて、記録動作又は再生動作を開始する。

【0034】すなわち、液晶パネル32で球面収差の補正が開始されると、光ディスク5の透過基板厚が実際には変化していないにも拘わらず、透過基板厚誤差検出回路14にて求められる透過基板厚は、理想透過基板厚に近づいて行く。よって、この間、収差補正判定回路50は、透過基板厚誤差検出回路14にて求められた透過基板厚の、理想透過基板厚に対する厚さ誤差が $\pm\alpha$ 内に入ったら、上記液晶パネル32による球面収差補正が完了したと判定するのである。

【0035】又、上記実施例においては、再生又は記録対象とすべき記録層を変更するいわゆるフォーカスジャンプ時において、図5に示される球面収差補正ルーチンを実行するようにした。ところが、光ディスクを他のディスクに変更した場合、又は同一記録層内でのロングトラックジャンプ時においても透過基板厚の違いが生じて球面収差が発生するので、これらの場合にも上記球面収差補正ルーチンを実行する。この際、上記ステップS2で液晶ドライバ4に供給すべき球面収差補正信号ACの値としては、ロングトラックジャンプ時には、そのジャンプ先のディスク半径方向の位置に対応づけして予め予測されている予測補正值が用いられる。又、ディスク交換時には、各ディスク種別毎に対応づけして予め予測されている予測補正值が用いられる。尚、これら予測補正值は、例えば、制御回路20内に設けられているメモリに予め記憶させておく。

【0036】又、上記実施例においては、収差補正完了判定回路50、50'又は50"にて、液晶パネル32の球面収差補正動作が完了したと判定されてから、再生動作(又は記録動作)を再開させるようにしている。しかしながら、液晶素子の応答時間は外気温に依存して予測出来る為、この液晶素子の予測応答時間だけ待ってから再生動作(又は記録動作)を再開させるようにしても良い。

【0037】図11は、かかる点に鑑みて為された光学式情報記録再生装置の構成を示す図である。尚、図11に示される光学式情報記録再生装置においては、図1の構成から収差補正完了判定回路50を省き、その代わりに、外気温を測定する温度センサ15、並びに液晶応答時間メモリ16を設けている。液晶応答時間メモリ16には、各温度毎に、液晶素子の予測応答時間が対応づ

けて記憶されている。制御回路20は、図5に示されるステップS2の実行後、温度センサ15で測定された温度に対応した液晶応答時間を液晶応答時間メモリ16から読み出し、この液晶応答時間だけ待ってから、次のステップS4の実行に移行するのである。

【0038】

【発明の効果】以上詳述した如く、本発明においては、光学式情報記録再生装置内に光学系の収差を補正する収差補正手段を搭載する。ここで、上記収差補正手段における収差補正量を変更し、その間に光学式記録媒体から読み取られた信号レベルに基づいて上記収差補正手段による収差補正が完了したか否かを判定する。そして、完了したと判定されたら再生動作又は記録動作を開始するのである。

【0039】よって、本発明によれば、光学式記録媒体の光学系に生じている収差が迅速に補正され、情報データの記録及び再生精度が高まるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学式情報記録再生装置の構成を示す図である。

【図2】液晶パネル32の構造を示す図である。

【図3】光検出器38の受光面を示す図である。

【図4】トラッキングエラー信号TEの振幅レベルと、情報読取時又は情報記録時のエラー率との関係を示す図である。

【図5】本発明による光学式情報記録再生装置における球面収差補正サブルーチンを示す図である。

【図6】本発明の他の実施例による光学式情報記録再生装置の構成を示す図である。

【図7】本発明の他の実施例による光学式情報記録再生装置の構成を示す図である。

【図8】図7に示される光学式情報記録再生装置におけるホログラム素子40の概略構造を示す図である。

【図9】図7に示される光学式情報記録再生装置におけるホログラム素子41の概略構造を示す図である。

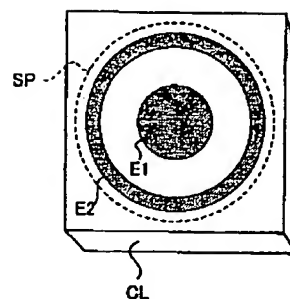
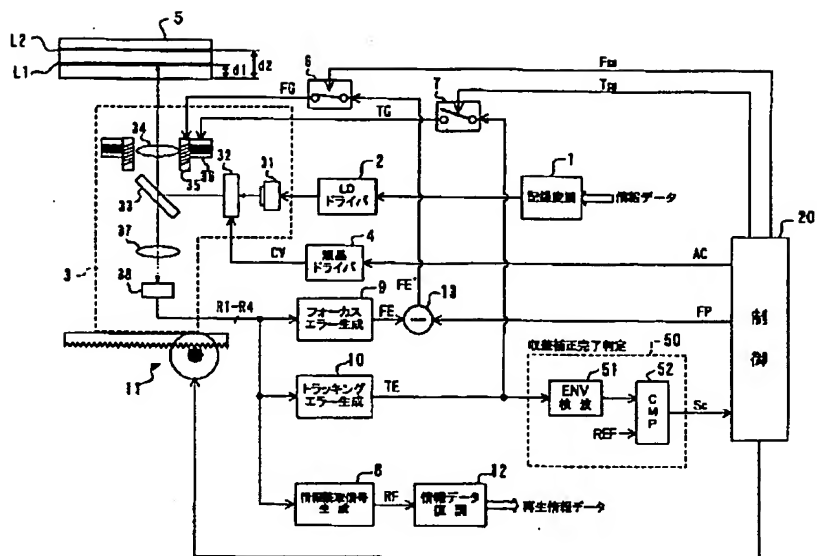
【図10】光検出器42a~42d及び透過基板厚誤差検出回路14の内部構成を示す図である。

【図11】光学式情報記録再生装置の他の構成を示す図である。

【主要部分の符号の説明】

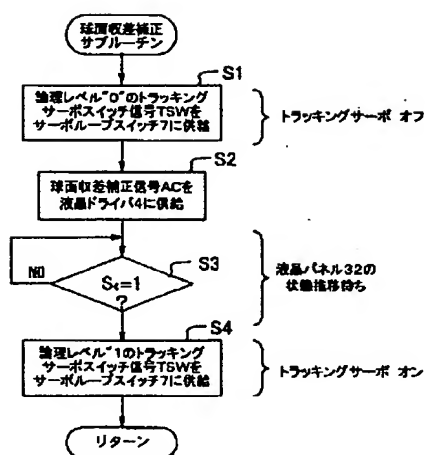
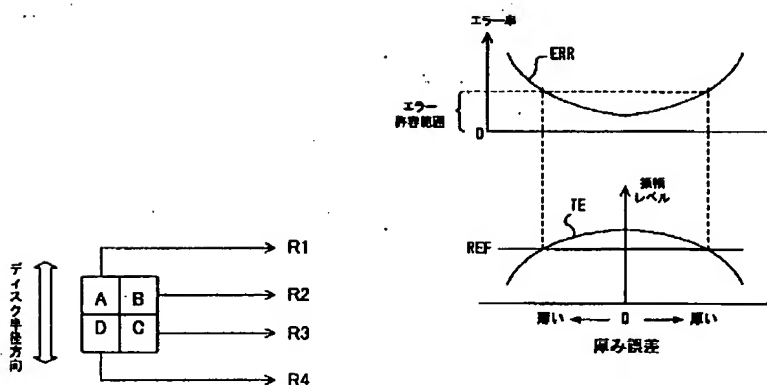
- 5 光ディスク
- 10 トラッキングエラー生成回路
- 14 透過基板厚誤差検出回路
- 17 アドレス用ブリット検出回路
- 20 制御回路
- 32 液晶パネル
- 50, 50' 収差補正完了判定回路

【図2】



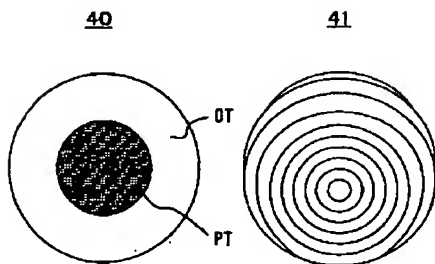
【圖4】

【圖5】

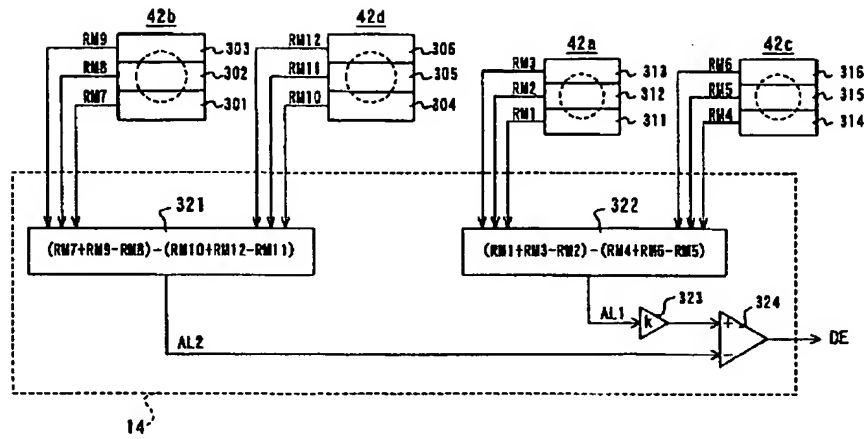


【圖8】

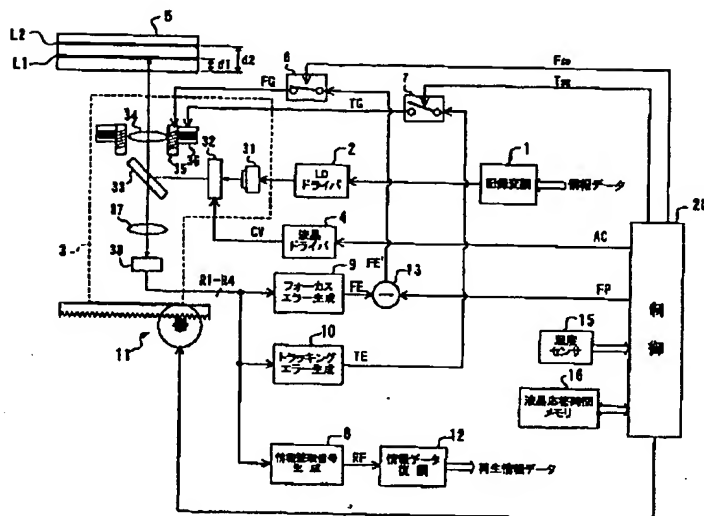
【图9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D117 AA02 BB01 DD00 EE00
 5D118 AA14 AA16 BA01 CD02 CD03
 5D119 AA09 AA23 BA01 BB13 EA02
 EC01 JA09 LB05